



PROGRAMA DE CONTROLES VOLUMEN V

PROYECTO DE EJECUCION PARA LAS OBRAS DE
CONCESIÓN DE DOMINIO PÚBLICO PARA LA
REFORMA Y ADECUACIÓN DE LA CENTRAL
TÉRMICA Y DE LA RED DE SANEAMIENTO EN UN
HOSPITAL DE 350 CAMAS

Pedro Alonso Martín

Ingeniería de Organización Industrial

Director: Manuel Vilar

Vic, junio de 2008

ÍNDICE

I. PROGRAMA DE CONTROLES	3
1 INTRODUCCIÓN	4
2 OBJETO DEL PLAN DE CONTROL	4
3 AMBITO DEL PLAN DE CONTROL	4
4 PROGRAMA DE CONTROL	5
4.1 Control de Materiales	5
4.1.1 Cimentación y Estructura	5
4.1.2 Albañilería	7
4.1.3 Saneamiento	7
4.1.4 Fontanería	7
4.1.5 Electricidad	8
4.1.6 Calefacción	9
4.2 Control Ejecución	10
4.2.1 Inspección en Cimentación y Estructura	11
4.2.2 Inspección de Albañilería y Acabados	11
4.2.3 Inspección de Instalaciones	13
4.3 Control final de obra	14
4.3.1 Pruebas de funcionamiento de instalaciones	14

I. PROGRAMA DE CONTROLES

1 INTRODUCCIÓN

Se confecciona el presente **PLAN DE CONTROL DE CALIDAD** para la obra **DE CONCESION DE DOMINIO PUBLICO PARA LA REFORMA Y ADECUACIÓN DE LA CENTRAL TÉRMICA Y DE LA RED DE SANEAMIENTO EN UN HOSPITAL DE 350 CAMAS** como parte integrante de la Memoria del Proyecto.

En este Plan se reflejan los parámetros mínimos a los que se ajustará la Empresa adjudicataria de las obras para presentar el Plan de Control de Calidad de las obras, con las mejoras que estimen oportunas a la aprobación de la Dirección Facultativa.

2 OBJETO DEL PLAN DE CONTROL

El objeto del presente plan es describir los trabajos a desarrollar para el Control Técnico de Calidad de la obra: **PLAN DE CONTROL DE CALIDAD** para las obras **DE CONCESION DE DOMINIO PUBLICO PARA LA REFORMA Y ADECUACIÓN DE LA CENTRAL TÉRMICA Y DE LA RED DE SANEAMIENTO EN UN HOSPITAL DE 350 CAMAS**.

Que abarcará comprobaciones, ensayos de materiales, inspecciones y pruebas necesarias para asegurar que la calidad de las obras se ajustan a las especificaciones de Proyecto y Normativas vigentes.

3 AMBITO DEL PLAN DE CONTROL

El programa de actuaciones se extiende a los siguientes apartados:

- Control de materiales.
- Control de ejecución.
- Control final de obra.

El presente plan de control que se detalla a continuación es de carácter general, quedando limitado por las decisiones tomadas por la Dirección Facultativa y Empresa constructora, por el desarrollo propio de los trabajos y las posibles modificaciones que se produzcan.

El alcance de los trabajos de control de Calidad contenidos en el presente documento es para garantizar:

- El cumplimiento de los objetivos fijados por el proyecto.
- El conocimiento cualitativo tanto del estado final de las mismas como de cualquier situación intermedia.
- La sujeción de los parámetros de calidad fijados en los documentos correspondientes.
- El asesoramiento acerca de los sistemas o acciones a realizar para optimizar el desarrollo de las obras y su funcionalidad final.
- La implantación y seguimiento de aquellas medidas que se adapten en orden a la consecución de los objetivos que se pudieran fijar.

Los trabajos a desarrollar indicados anteriormente se detallan en el siguiente apartado.

4 PROGRAMA DE CONTROL

4.1 Control de Materiales

4.1.1 Cimentación y Estructura

En el presente apartado se contempla el Plan de Control de Materiales para las Cimentaciones y Estructuras de Hormigón Armado.

CONTROL DEL HORMIGÓN AMASADO EN CENTRAL

Para comprobar a lo largo de la obra que la resistencia característica del hormigón es igual o superior a la del proyecto, se seguirá un control estadístico a nivel normal según el artículo 69.3.2 de la Instrucción EH-91, tomando como determinación el control por volumen y/o superficie.

La obra se dividirá en lotes de control según el cuadro adjunto. De cada lote se fabricarán dos series (N=2) de probetas cilíndricas de 15 x 30 cm. para su rotura a 7 y 28 días, según las normas UNE 83.300-83.301-83.303-83.304 y 83.313.

	Elementos comprimidos (1)	Elementos en flexión simple (2)	Macizos (3)
Volumen de hormigón	50 m ³	100 m ³	100 m ³
Superficie	1.000 m ³	1.000 m ³	---

De este cuadro se deduce la actuación a seguir en las unidades.

- (1) Elementos estructurales sometidos a flexión simple.
- (2) Elementos estructurales sometidos a flexión.
- (3) Elementos estructurales en masa.

CONTROL DE ARMADURAS

Para fijar el control de armaduras distinguiremos entre barras y mallazos según Instrucción EH-91.

BARRAS

Se realizarán por cada 40 T. Y diámetro (2 tomas de muestra), los ensayos indicados a continuación, teniendo en cuenta que a los diámetros que no alcancen el volumen de 40 T. Se les realizará como mínimo un ensayo. Considerado que los aceros empleados estén en posesión del sello CIETSID.

- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura. UNE 7.262.
- Características geométricas. UNE 36.088.
- Sección equivalente. UNE 7.262.
- Doblado simple a 180°. UNE 36.088.
- Doblado desdoblado. UNE 36.088.

ACERO LAMINADO

Se tomará una muestra de los perfiles laminados para realizar los siguientes ensayos:

- Ensayo de tracción.
- Ensayo Charpy.

- Líquidos penetrantes en uniones soldadas.

4.1.2 Albañilería

LADRILLOS

Se realizará un control al ladrillo de cada tipo realizándose los siguientes ensayos:

- Aspecto, forma y dimensiones. UNE-67019-67030.
- Succión. UNE-67026.
- Absorción de agua. UNE-67027.
- Resistencia a compresión. UNE-67026.

MORTEROS

Se realizarán 4 series de 5 probetas cilíndricas de 15 x 30 cm. para ensayo:

- Resistencia a compresión a 7 y 28 días. UNE-83300/1/2/3/4.
- Densidad del hormigón endurecido. UNE-83312.

4.1.3 Saneamiento

TUBOS DE PVC

Se tomarán dos muestras por cada uno de los diámetros utilizados en obra para realizar los siguientes ensayos:

- Identificación y aspecto. UNE-53114.
- Medida y tolerancia. UNE-53114.
- Comportamiento al calor.

4.1.4 Fontanería

PRUEBA RESIST./ ESTANQUEIDAD RED FONTANERÍA

Prueba de presión interior y estanqueidad de la red de fontanería, s/ art. 6.2 de N.B.I.I.S.A., con carga hasta 20 kp/cm² para comprobar la resistencia y mantenimiento posterior durante 15 minutos de la presión a 6 kp/ cm² para comprobar la estanqueidad.

PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO

Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante el accionamiento del 100% de la grifería y elementos de regulación.

4.1.5 Electricidad

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

PRUEBA FUNCINAMIENTO C.G.M.P. ELÉCTRICO.

Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas.

PRUEBA EQUILIBRADO DE FASES

Prueba de comprobación del equilibrado de fases en cuadros generales de mando y protección de instalaciones eléctricas.

PRUEBA CONTINUIDAD CIRCUITO TOMA A TIERRA

Prueba de comprobación de la continuidad del circuito de puesta a tierra en instalaciones eléctricas.

MEDICIÓN RESISTENCIA A TIERRA

Prueba de medición de la resistencia en el circuito de puesta a tierra en instalaciones eléctricas.

PRUEBA FUNCIONAMIENTO MECANISMOS

Prueba de funcionamiento de mecanismos y puntos de luz de instalaciones eléctricas.

PRUEBA FUNCIONAMIENTO RED EQUIPOTENCIAL

Prueba de funcionamiento de la red equipotencial para protección contra derivaciones de las instalaciones de fontanería y/o calefacción.

MEDICIÓN AISLAMIENTO CONDUCTORES

Prueba de medición del aislamiento de los conductores de instalaciones eléctricas.

CABLES

DIMENSIONES CONDUCTOR ELÉCTRICO

Ensayo para determinación de las dimensiones de los conductores de cables aislados, según UNE 21022; incluso emisión del acta de resultados.

RESISTIVIDAD CONDUCTOR ELÉCTRICO

Ensayo para determinación de la resistividad de los alambres de los conductores de cables aislados; incluso emisión del acta de resultados.

CONDUCTOS

ENSAYO COMPLETO CONDUCTO ELÉCTRICO

Ensayo completo sobre conductos cerrados y huecos para instalaciones eléctricas mediante la determinación de las dimensiones, de la aptitud al curvado, de la resistencia al aplastamiento y de la resistencia al choque, según UNE 20334; incluso emisión del acta de resultados.

4.1.6 Calefacción

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

PRUEBA TÉRMICA CALDERA DE CALEFACCIÓN

Prueba térmica para comprobación del rendimiento de calderas de calefacción de combustión, s/ IT.IC.21, comprobando el gasto de combustible, la temperatura, el contenido en CO₂ e índice de Bacharach de los humos, el porcentaje de CO y la pérdida de calor por la chimenea.

PRUEBA TARADO VÁLVULA CALDERA CALEFACCIÓN

Prueba de comprobación del tarado de las válvulas de seguridad de calderas de calefacción mediante carga de la red a presión variable controlada con manómetro calibrado.

PRUEBA ESTANQUEIDAD RED CALEFACCIÓN

Prueba hidráulica, s/ IT.IC.21, para comprobar en frío la estanqueidad de la red de la instalación de calefacción, mediante la carga a presión = 1.5 veces la presión máxima de trabajo mantenida durante un periodo mínimo de 24 horas, comprobando descensos en la presión de la prueba.

TUBOS DE ACERO

ENSAYO COMPLETO TUBO ACERO NEGRO

Ensayo completo para comprobar la calidad de los tubos de acero negro para instalaciones de calefacción y de agua no destinada al consumo humano, con la determinación de las dimensiones y la masa, la estanqueidad y la aptitud de curvado, según UNE 37505, y la resistencia a tracción y el alargamiento de rotura, según UNE 7266; incluso emisión de las actas de resultados.

GEOMETRÍA Y MASA TUBO DE ACERO

Ensayo para determinación de las dimensiones, de la masa y de la ovalidad, de tuberías de acero para conducciones de calefacción, según UNE 37505; incluso emisión del acta de resultados.

ESTANQUEIDAD TUBO DE ACERO

Ensayo para determinación de la estanqueidad de tuberías de acero para conducciones de calefacción, según UNE 37505; incluso emisión del acta de resultados.

APTITUD AL CURVADO TUBOS DE ACERO

Ensayo para la comprobación de la aptitud al curvado de tuberías de acero para conducciones de calefacción, según UNE 37505; incluso emisión del acta de resultados.

RESISTENCIA TRACCIÓN ALARGAMIENTO ROTURA TUB. ACERO

Ensayo para la determinación de la resistencia a tracción y el alargamiento de tuberías de acero para conducciones de calefacción, según UNE 7266; incluso emisión del acta de resultados.

4.2 Control Ejecución

Este apartado de control tiene como objetivo la realización, de un conjunto de inspecciones sistemáticas y de detalle, desarrolladas por personal técnico especialista, para comprobar la correcta ejecución de las obras.

Las inspecciones afectarían a aquellas unidades que puedan condicionar la funcionalidad de la obra, durabilidad y seguridad.

Como resultado final, se asesorará en todo momento acerca de la aceptación o

rechazo de las distintas unidades de la obra sometidas a inspección y vigilancia.

4.2.1 Inspección en Cimentación y Estructura

El control de calidad en la ejecución de la cimentación y estructura incluye las siguientes operaciones de control:

- Comprobación de la ejecución de la cimentación (cotas alcanzadas, tipo de terreno de apoyo, armados, etc...)
- Conformidad de los trabajos de ejecución con los planos del proyecto, previamente examinados.
- Comprobación visual de forjados, verificando que se cumplen las siguientes características: tipo o modelo de viguetas, dimensiones, tipo de armaduras, diámetros, longitud, colocación y recubrimiento.
- Inspección de las condiciones de trabajo (atmosféricas, climatológicas, altas y bajas temperaturas) especialmente en lo que afecta al fraguado, curado y desencofrado de hormigones.
- Transporte, colocación, compactación y curado de hormigones.
- Comprobación dimensional de sección de hormigón.
- Colocación, doblado, diámetros, recubrimientos, solapes y anclajes de las armaduras de hormigón armado.
- Juntas de hormigonado y dilatación.
- Curado del hormigón.
- Descimbrado y desencofrado.
- Acabado superficial, deformaciones del encofrado.

4.2.2 Inspección de Albañilería y Acabados

Se realizarán inspecciones de control de calidad en la ejecución de obra, comprobando:

- Calidades de los materiales empleados en cerramientos, falsos techos, yesos, escayolas, revestimientos, pavimentos, solados, carpintería, elementos especiales, etc...

- Comprobación de que los trabajos se realizan según los Planos y Pliegos de Condiciones Técnicas del Proyecto de acuerdo con las normas aplicables, incluyendo las siguientes operaciones de control:

FACHADAS - FABRICAS DE LADRILLO

- Colocación de aislamientos
- Recibido de carpinterías y elementos metálicos de fachada
- Tipo, clase y espesor de la fábrica
- Aparejo
- Relleno y espesor de Juntos
- Horizontalidad de hiladas
- Planeidad y desplomes

ENFOCADOS Y REVOCOS

- Preparación del soporte
- Tipo, clase y dosificación de mortero
- Espesor, acabado especificado y curado

SOLADOS

- Características y tipo de material
- Ejecución de la capa base
- Colocación de baldosas
- Terminación

CARPINTERIA METÁLICA

- Aplomado y nivelado de carpintería
- Fijación y recibido de premarco metálico
- Comprobación de herrajes y funcionamiento
- Sellados de juntas

AISLAMIENTOS

- Características del material, sello de calidad
- Colocación

4.2.3 Inspección de Instalaciones

Se realizarán inspecciones de control de calidad en la ejecución de las instalaciones de :

- Saneamiento.
- Electricidad (baja tensión).
- Climatización.
- Contraincendios.

SANEAMIENTO

Se realizará este control de acuerdo con la Norma Básica para las Instalaciones para Suministro de Agua NTE-IFF NTE-IFC y NTE-ISS, verificando:

- Acometidas.
- Alimentación, derivaciones y manuales.
- Dimensiones de tuberías y accesorios, así como sus cuelgues, dilatadores, antivibrantes, etc...

Se comprobará diámetros, pendientes, soldaduras y distancias entre bridas de tuberías y válvulas de desagüe.

ELECTRICIDAD

Se realizará este control conforme al R.E.B.T., NTE-IET y NTE-IES.

- Canalizaciones y fijaciones.
- Sección de conductores.
- Identificación de fases y circuitos.
- Ubicación de puntos de luz y mecanismos.
- Colocación de luminarias.
- Ubicación cuadros de distribución y cajas.
- Dimensiones y distancias.
- Medidas de resistencia de aislamiento.
- Medidas de puesta a tierra.

CLIMATIZACIÓN

Se realizará este control conforme al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios:

- Pruebas hidráulicas
- Elementos antivibratorios
- Estanqueidad con fluido a temperatura de régimen
- Dimensiones, material y trazado de tuberías
- Montaje, soportes, uniones de tuberías
- Identificación de maquinaria
- Conexiones con otras instalaciones

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Para un mejor desarrollo de esta unidad se dividirá en:

- Equipos de emergencia y señalización.
- Equipo de extinción de incendios.

Equipos autónomos de emergencia y señalización

- Identificación de aparatos.
- Ubicación y distribución.
- Fijación a paramentos y posición.
- Autonomía de funcionamiento.
- Encendido permanente.

Extinción

- Características y posición de extintores móviles.

4.3 Control final de obra

Como parte de los controles finales de recepción, se realizará un seguimiento especialmente cuidado de los ensayos de estanqueidad de cubiertas, pruebas de funcionamiento e inspecciones finales.

4.3.1 Pruebas de funcionamiento de instalaciones

Como complemento del control de ejecución especificado en apartados anteriores se señalan a continuación las pruebas a realizar.

Terminado el montaje de las instalaciones y una vez ajustados los equipos, los instaladores comprobarán el funcionamiento de las instalaciones bajo la presencia y supervisión del Director de la Instalación.

SANEAMIENTO

- Estanqueidad de las redes
- Comportamiento de desagües

ELECTRICIDAD

- Funcionamiento de mecanismos eléctricos
- Caídas de tensión

CLIMATIZACIÓN

- Estanqueidad
- Funcionamiento de equipos
- Rendimiento de equipos
- Consumos eléctricos
- Nivel de ruidos

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Pruebas de circuitos de señalización
- Verificación de extintores

INSPECCIONES FINALES DE TERMINACIONES

Totalmente terminada la obra, mediante una inspección visual detallada de las obras se realizarán fichas de terminaciones o repasos para la subsanación de los posibles defectos puntuales.

En el caso de presentarse estas anomalías y una vez corregidas las mismas se procederá a una nueva inspección.

ALUMNO:
Pedro Alonso MARTín